

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

OP-03057

58647-166

Sato et al.

August 22, 2003

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年 8月30日
Date of Application:

出願番号 特願2002-252527
Application Number:

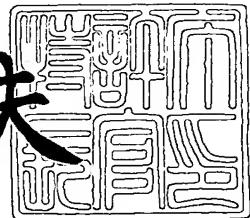
[ST. 10/C] : [JP 2002-252527]

出願人 株式会社タニタ
Applicant(s):

2003年 8月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P0351

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 5/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町1丁目14番2号
株式会社タニタ内

【氏名】 佐藤 富男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町1丁目14番2号
株式会社タニタ内

【氏名】 西林 賢二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町1丁目14番2号
株式会社タニタ内

【氏名】 梶谷 直高

【特許出願人】

【識別番号】 000133179

【氏名又は名称】 株式会社タニタ

【代表者】 谷田 大輔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057369

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 歩行ピッチ発生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生体データと運動負荷量との関係を歩行活動前に取得する身体負荷能力取得手段と、歩行活動時に得たいと想定する生体データを示す仮定生体データを歩行活動前に取得する仮定生体データ取得手段と、前記身体負荷能力取得手段で取得される生体データと運動負荷量との関係に基づき前記仮定生体データ取得手段で取得される仮定生体データに対応して歩行活動時に得られると想定される運動負荷量を示す仮定運動負荷量を推定する仮定運動負荷量推定手段と、体重を入力する体重入力手段と、前記体重入力手段で入力される体重と前記仮定運動負荷量推定手段で推定される仮定運動負荷量に基づいて歩行スピードを演算する歩行スピード演算手段と、身長を入力する身長入力手段と、前記身長入力手段で入力される身長と前記歩行スピード演算手段で演算される歩行スピードに基づいて歩行ピッチを演算する歩行ピッチ演算手段とを備えることを特徴とする歩行ピッチ発生装置。

【請求項 2】 前記身体負荷能力取得手段は、歩行活動前に異なる複数の運動負荷量を推定する歩行活動前運動負荷量推定手段と、前記歩行活動前運動負荷量推定手段で推定される異なる複数の運動負荷量に対応する夫々の生体データを計測する生体データ計測手段とから成ることを特徴とする請求項 1 記載の歩行ピッチ発生装置。

【請求項 3】 前記歩行活動前運動負荷量推定手段は、前記体重入力手段と、踏み台の高さを入力する高さ入力手段と、踏み台に昇降するために一定の昇降ピッチを発生する昇降ピッチ発生手段と、前記体重入力手段で入力される体重と前記高さ入力手段で入力される踏み台の高さと前記昇降ピッチ発生手段で発生される一定の昇降ピッチとを条件として行われる踏み台昇降時における運動負荷量を演算する踏み台昇降時運動負荷量演算手段とから成ることを特徴とする請求項 2 記載の歩行ピッチ発生装置。

【請求項 4】 前記生体データは、脈拍数であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の歩行ピッチ発生装置。

【請求項 5】 前記仮定生体データ取得手段は、歩行活動時に所望する運動強度を入力する運動強度入力手段と、年齢を入力する年齢入力手段と、安静時の脈拍数を取得する安静時脈拍数取得手段と、前記運動強度入力手段で入力される運動強度と前記年齢入力手段で入力される年齢と前記安静時脈拍数取得手段で取得される安静時の脈拍数に基づいて歩行活動時に得たいと想定する脈拍数を演算する仮定生体データ演算手段とから成ることを特徴とする請求項 4 記載の歩行ピッチ発生装置。

【請求項 6】 前記安静時脈拍数取得手段は、前記身体負荷能力取得手段で取得される脈拍数と運動負荷量との関係から運動負荷量が 0 のときに対応する脈拍数を安静時の脈拍数として取得することを特徴とする請求項 5 記載の歩行ピッチ発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、歩行活動時に所望の脈拍数等の生体データを得るために歩行ピッチを発生する歩行ピッチ発生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の歩行活動においてペースを発生する装置は、予め設定した歩行ペースに合わせて発生する音等に合わせて歩行を行わせるというものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、予め設定した歩行ペースに合わせて歩行を行うと、使用者の身体負荷能力（体力）によっては、想定していないほどに脈拍等の生体データが上昇しまうということがあった。

【0004】

そこで、本発明は、前述のような事情に鑑み、歩行活動時に所望の脈拍等の生体データを得ることができる歩行ピッチを発生する歩行ピッチ発生装置を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の歩行ピッチ発生装置は、生体データと運動負荷量との関係を歩行活動前に取得する身体負荷能力取得手段と、歩行活動時に得たいと想定する生体データを示す仮定生体データを歩行活動前に取得する仮定生体データ取得手段と、前記身体負荷能力取得手段で取得される生体データと運動負荷量との関係に基づき前記仮定生体データ取得手段で取得される仮定生体データに対応して歩行活動時に得られると想定される運動負荷量を示す仮定運動負荷量を推定する仮定運動負荷量推定手段と、体重を入力する体重入力手段と、前記体重入力手段で入力される体重と前記仮定運動負荷量推定手段で推定される仮定運動負荷量とに基づいて歩行スピードを演算する歩行スピード演算手段と、身長を入力する身長入力手段と、前記身長入力手段で入力される身長と前記歩行スピード演算手段で演算される歩行スピードとに基づいて歩行ピッチを演算する歩行ピッチ演算手段とを備えることを特徴とする。これによると、仮定生体データ取得手段で取得される仮定生体データを加減することによって、歩行活動時に所望する生体データとなるような歩行ピッチを得ることができる。

【0006】

また、前記身体負荷能力取得手段は、歩行活動前に異なる複数の運動負荷量を推定する歩行活動前運動負荷量推定手段と、前記歩行活動前運動負荷量推定手段で推定される異なる複数の運動負荷量に対応する夫々の生体データを計測する生体データ計測手段とから成ることを特徴とする。これによると、歩行活動前の生体データと運動負荷量との関係を少なくとも2点から確実に求めることができる。

【0007】

また、前記歩行活動前運動負荷量推定手段は、前記体重入力手段と、踏み台の高さを入力する高さ入力手段と、踏み台に昇降するために一定の昇降ピッチを発生する昇降ピッチ発生手段と、前記体重入力手段で入力される体重と前記高さ入力手段で入力される踏み台の高さと前記昇降ピッチ発生手段で発生される一定の昇降ピッチとを条件として行われる踏み台昇降時における運動負荷量を演算する

踏み台昇降時運動負荷量演算手段とから成ることを特徴とする。これによると、入力かつ踏み台昇降運動を行うだけで歩行活動前の運動負荷量を簡単に推定することができる。

【0008】

また、前記生体データは、脈拍数であることを特徴とする。これによると、脈拍数は、運動負荷量との関係において相関が高く、運動負荷に対して顕著な変化を示すものなので、特に正確かつ容易な推定をすることができる。

【0009】

また、前記仮定生体データ取得手段は、歩行活動時に所望する運動強度を入力する運動強度入力手段と、年齢を入力する年齢入力手段と、安静時の脈拍数を取得する安静時脈拍数取得手段と、前記運動強度入力手段で入力される運動強度と前記年齢入力手段で入力される年齢と前記安静時脈拍数取得手段で取得される安静時の脈拍数に基づいて歩行活動時に得たいと想定する脈拍数を演算する仮定生体データ演算手段とから成ることを特徴とする。これによると、運動強度入力手段で入力される運動強度を加減することによって、歩行活動時に所望する脈拍数を確実に得ることができる。

【0010】

また、前記安静時脈拍数取得手段は、前記身体負荷能力取得手段で取得される脈拍数と運動負荷量との関係から運動負荷量が0のときに対応する脈拍数を安静時の脈拍数として取得することを特徴とする。これによると、すでに取得されている脈拍数と運動負荷量との関係から安静時の脈拍数を得ることができるので簡便である。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0012】

初めに、図1に示す本発明に係わる歩行ピッチ発生装置の機能構成を表す機能ブロック図、図2に示すその構造構成を表す構造ブロック図、図3に示すその外観構成を表す斜視図を用いて、本発明の歩行ピッチ発生装置の構成について説明

する。歩行ピッチ発生装置は、電源部1、入力部2、脈拍検出部3、歩数検出部4、計時部5、記憶部6、ピッチ出力部7、表示部8及びC P U (Central Processing Unit: 中央処理装置) 9から構造を構成する。そして、これら構造各部によって、身体負荷能力取得手段21、仮定生体データ取得手段22、仮定運動負荷量推定手段23、歩行スピード演算手段24、身長入力手段25及び歩行ピッチ演算手段26の機能を構成する。

【0013】

構造を構成する各部について詳述する。

【0014】

電源部1は、装置各部に電力の供給を行う。入力部2は、モード変更、表示切替、アップ、ダウン及び設定といった5つのキースイッチをケース10の外部正面に配置し、操作により各種の働きをする。モード変更キー2aは、歩行活動（通常）モードと体力推定モードとの間の変更をする。表示切替キー2bは、各種の表示の切替えをする。アップキー2cは、性別・年齢・体重・身長・日付・時刻・踏み台の高さ・運動強度・目標歩数等の数値等を選択の際に増加方向に切替える。ダウンキー2dは、性別・年齢・体重・身長・日付・時刻・踏み台の高さ・運動強度・目標歩数等の数値等を選択の際に減少方向に切替える。設定キー2eは、性別・年齢・体重・身長・日付・時刻・踏み台の高さ・運動強度・目標歩数等を設定するための切替えやアップキー2c又はダウンキー2dで選択された数値等の確定を行う。

【0015】

脈拍検出部3は、コード11によりケース10に接続される公知の耳朶装着型のセンサ12等から成り、踏み台昇降運動時の使用者の脈拍データを検出する。歩数検出部4は、公知の振子式センサ等から成り、歩行活動時の使用者の歩数データを検出する。

【0016】

計時部5は、踏み台昇降運動時や歩行活動時の時間、時刻その他時情報を計時する。記憶部6は、入力部2から入力される各種データ及びC P U 9で演算される各種データその他各種情報を記憶する。

【0017】

ピッチ出力部7は、ブザー7bやLED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）7aから成り、踏み台昇降運動のために予め決められた一定の昇降ピッチを、又は歩行活動のために歩行ピッチを音や光によって出力する。表示部8は、ケース10の外部表面に配置されるLCD（Liquid Crystal Display：液晶表示装置）8aから成り、入力部2から入力される各種データ及びCPU9で演算される各種データ、グラフその他各種情報を表示する。

【0018】

CPU9は、入力部2、脈拍検出部3、歩数検出部4、計時部5及び記憶部6からの各種インプットデータに基づいて、脈拍数、歩数、踏み台昇降時の運動負荷量、仮定脈拍数（仮定生体データ）、仮定運動負荷量、歩行スピード、歩行ピッチその他各種アウトプット（中間・最終）データを演算したり、装置各部の動作を制御したりする。

【0019】

機能を構成する各手段について詳述する。

【0020】

身体負荷能力取得手段21は、歩行活動前運動負荷量推定手段27と脈拍計測手段28とから成り、脈拍数と運動負荷量との関係を歩行活動前に取得する。

【0021】

歩行活動前運動負荷量推定手段27は、体重入力手段29、高さ入力手段30、昇降ピッチ発生手段31及び踏み台昇降時運動負荷量演算手段32から成り、歩行活動前に異なる複数の運動負荷量を推定する。より具体的には、この歩行活動前運動負荷量推定手段27を構成する各手段は、先に説明した構造を構成する各部のうち、入力部2とピッチ出力部7と計時部5と記憶部6とCPU9とによって構成する。体重入力手段29は入力部2から成り、体重を入力する。高さ入力手段30は入力部2から成り、踏み台の高さを入力する。昇降ピッチ発生手段31は記憶部6と計時部5とCPU9とピッチ出力部7とから成る。そして、記憶部6では一定の昇降ピッチデータを予め記憶し、計時部5では時間を計時し、CPU9では記憶部6で予め記憶されている一定の昇降ピッチデータと計時部5

で計時された時間に基づいてピッチ出力部7に対して一定の昇降ピッチの発生を制御し、ピッチ出力部7ではC P U 9からの制御に基づいて踏み台に昇降するための一定の昇降ピッチを発生する。踏み台昇降時運動負荷量演算手段32はC P U 9から成る。このC P U 9では入力部2で入力された体重及び踏み台の高さと、記憶部6に記憶されている一定の昇降ピッチデータとを、次に示す(1)式に代入して歩行活動前(踏み台昇降時)の運動負荷量を演算する。

【0022】

$$W_s = a_1 \times W_t \times H_s \times P_s + a_2 \quad \dots \quad (1)$$

ちなみに、上記の各記号の意味するところを次に示す。

W_s ：歩行活動前(踏み台昇降時)の運動負荷量

W_t ：体重

H_s ：踏み台の高さ

P_s ：昇降ピッチ

a_1 、 a_2 ：係数

【0023】

なお、(1)式は、踏み台昇降運動の際の位置エネルギー(質量×重力加速度×高さ)に昇降ピッチ P_s を乗じて、踏み台昇降運動による仕事率(歩行活動前運動負荷量 W_s)を求めるという手法に基づくものであり、位置エネルギー(質量×重力加速度×高さ)の質量に体重 W_t を、高さに踏み台の高さ H_s を当てはめ、重力加速度と諸要因に基づく変動の補正係数とを併合して係数 a_1 、 a_2 とするものである。

【0024】

脈拍計測手段28は、歩行活動前運動負荷量推定手段27で推定される異なる複数の運動負荷量に対応する夫々の脈拍数を計測する。より具体的には、脈拍計測手段28は、先に説明した構造を構成する各部のうち、脈拍検出部3とC P U 9とから成る。この脈拍検出部3では脈拍データを検出しデジタル化する。C P U 9では脈拍検出部3でデジタル化された脈拍データに基づいて脈拍数を演算する。

【0025】

仮定生体データ取得手段 22 は、運動強度入力手段 33、年齢入力手段 34、
安静時脈拍数取得手段 35 及び仮定生体データ演算手段 36 から成り、歩行活動
時に得たいと想定する脈拍数（以下、仮定脈拍数という。）を取得する。

【0026】

運動強度入力手段 33 は、先に説明した構造を構成する各部のうち、入力部 2
から成り、運動強度を入力する。年齢入力手段 34 は、先に説明した構造を構成
する各部のうち、入力部 2 から成り、年齢を入力する。

【0027】

安静時脈拍数取得手段 35 は、先に説明した構造を構成する各部のうち、C P
U 9 から成り、身体負荷能力取得手段 21 で取得された脈拍数と運動負荷量との
関係（すなわち、このC P U 9 で先に演算された歩行活動前（踏み台昇降時）の異
なる複数の運動負荷量とこれら運動負荷量に対応する夫々の脈拍数）に基づいて
安静時の脈拍数（運動負荷量が 0 W の時の脈拍数）を推定する。

【0028】

仮定生体データ演算手段 36 は、運動強度入力手段 33 から入力された運動強
度と年齢入力手段 34 から入力された年齢と安静時脈拍数取得手段 35 で推定さ
れた安静時の脈拍数に基づいて仮定脈拍数を演算する。より具体的には、仮定
生体データ演算手段 36 は、先に説明した構造を構成する各部のうち、C P U 9
から成り、このC P U 9 で先に演算された安静時の脈拍数と、入力部 2 から入力
された運動強度及び年齢とを、次に示す（2）式に代入して仮定脈拍数を演算す
る。

【0029】

$$H R h = M s / 100 \times (220 - A - R H R) + R H R \quad \dots \quad (2)$$

ちなみに、上記の各記号の意味するところを次に示す。

H R h : 仮定脈拍数

M s : 運動強度

A : 年齢

R H R : 安静時の脈拍数

【0030】

仮定運動負荷量推定手段23は、身体負荷能力取得手段21で取得される脈拍数と運動負荷量との関係に基づいて仮定生体データ演算手段36で取得される仮定脈拍数に対応する歩行活動時に得られると想定される運動負荷量（以下、仮定運動負荷量という。）を推定する。より具体的には、仮定運動負荷量推定手段23は、先に説明した構造を構成する各部のうち、CPU9から成り、このCPU9で先に演算された歩行活動前（踏み台昇降時）の異なる複数の運動負荷量と、この異なる複数の運動負荷量に対応する夫々の脈拍数と、仮定脈拍数とから仮定運動負荷量を推定する。例えば、図4に示す脈拍数と運動負荷量との関係を表す図のように、踏み台昇降時運動負荷量演算手段32で演算される歩行活動前の異なる複数の運動負荷量がW1及びW2、この歩行活動前の運動負荷量W1及びW2に対応して脈拍計測手段28で計測される夫々の脈拍数がHR1及びHR2、仮定生体データ取得手段22で取得された仮定脈拍数がHRhである場合には、次に示す（3）式に代入して仮定運動負荷量を演算することにより推定する。

【0031】

$$Wh = (HRh - HR1) \times (W2 - W1) / (HR2 - HR1) \quad \dots (3)$$

ちなみに、上記の各記号の意味するところを次に示す。

Wh：仮定運動負荷量

HRh：仮定脈拍数

W1：歩行活動前の第1レベルの運動負荷量

W2：歩行活動前の第2レベルの運動負荷量

HR1：W1に対応する脈拍数

HR2：W2に対応する脈拍数

【0032】

歩行スピード演算手段24は、体重入力手段29で入力された体重と仮定運動負荷量推定手段23で推定された仮定運動負荷量とに基づいて歩行スピードを演算する。より具体的には、歩行スピード演算手段24は、先に説明した構造を構成する各部のうち、CPU9から成り、このCPU9で先に演算された仮定運動負荷量と入力部2から入力された体重とを、次に示す（4）式に代入して歩行ス

ピードを演算する。

【0033】

$$S_w = b_1 \times (W_h \times W_t)^{1/2} + b_2 \quad \dots \quad (4)$$

ちなみに、上記の各記号の意味するところを次に示す。

S_w ：歩行スピード

W_h ：仮定運動負荷量

W_t ：体重

b_1 、 b_2 ：係数（諸要因に基づく変動の補正係数）

【0034】

身長入力手段25は、先に説明した構造を構成する各部のうち、入力部2から成り、身長を入力する。

【0035】

歩行ピッチ演算手段26は、身長入力手段25で入力される身長と歩行スピード演算手段24で演算される歩行スピードとに基づいて歩行ピッチを演算する。より具体的には、歩行ピッチ演算手段26は、先に説明した構造を構成する各部のうち、CPU9から成り、このCPU9で先に演算された歩行スピードと入力部2から入力された身長とを、次に示す(5)式に代入して歩行ピッチを演算する。

【0036】

$$P_w = c_1 \times (S_w \times H)^{1/2} + c_2 \quad \dots \quad (5)$$

ちなみに、上記の各記号の意味するところを次に示す。

P_w ：歩行ピッチ

H ：身長

c_1 、 c_2 ：係数（諸要因に基づく変動の補正係数）

【0037】

次に、図5に示す本発明に係わる歩行ピッチ発生装置の歩行活動（通常）モード時における処理手順を表すフローチャート、図6に示す体力推定モード時における処理手順を示すフローチャートを用いて、本発明の歩行ピッチ発生装置の操作及び動作について説明する。なお、上述した本件発明の構成においては、歩行

活動時に歩行ピッチを発生するだけに止まらず、歩数を計測したり、体力（持久力）を推定したりすることができるため、併せて説明する。

【0038】

まず、図5を用いて、歩行活動（通常）モード時における処理手順について詳述する。

【0039】

初めに、電池による電源が電源部1にセッティングされることにより、各部に電力が供給される（ステップP1）。

【0040】

続いて、性別、年齢、体重、身長、日付、時刻及び運動強度を初期設定するための表示に移る。ここでは、アップキー2c又はダウンキー2dにより数値又は文字を切替えて選択し、設定キー2eにより確定するといった操作によって、性別、年齢、体重、身長、日付、時刻及び運動強度の順序で設定がなされる（ステップP2）。

【0041】

続いて、ステップP2における初期設定の処理が終了すると、計時部5において時間の計時と歩数検出部4において歩数データの検出とが開始される。そして、CPU9において、ステップP2で初期設定された各種データに基づいて次の各種の処理が行われると共に、現在の日付と時刻が表示部8（LCD8a）に表示される（ステップS3）。

【0042】

CPU9において行われる各種の処理として、まず、歩数検出部4で検出された歩数データに基づいて歩数が演算される。次いで、後述する体力推定モードにおいて各ステップの処理が行われていない場合には、記憶部6に予め記憶されている既定の歩行ピッチが選択される。一方、後述する体力推定モードにおいて各ステップの処理が行われている場合には、身体負荷能力取得手段21で取得されている脈拍数と運動負荷量との関係に基づいて安静時の脈拍数（運動負荷量が0wの時の脈拍数）が推定される。次いで、この推定された安静時の脈拍数と、入力部2から入力された運動強度及び年齢とが、（2）式に代入され仮定脈拍数が

演算される。次いで、この演算された仮定脈拍数と、歩行活動前の異なる2つの運動負荷量（第1レベルの運動負荷量及び第2レベルの運動負荷量）と、これら運動負荷量に対応する2つの歩行活動前の脈拍数（第1レベルの運動負荷量に対応する歩行活動前の脈拍数、第2レベルの運動負荷量に対応する歩行活動前の脈拍数）とが、（3）式に代入され仮定運動負荷量が演算される。次いで、この演算された仮定運動負荷量と入力部2から入力された体重とが、（4）式に代入され歩行スピードが演算される。次いで、この演算された歩行スピードと、入力部2から入力された身長とが、（5）式に代入され歩行ピッチが演算される。

【0043】

続いて、表示部8に日付と時刻が表示されている際に設定キー2eが押されると（ステップP4で設定キー）、ステップP2に戻り、処理が繰り返される。また、表示部8に日付と時刻が表示されている際にアップキー2c又はダウンキー2dが押されると（ステップP4でアップ又はダウンキー）、ステップP2において選択又は演算された歩行ピッチの間隔で、ブザー7bから音が出力され、LED7aから光が出力される（ステップP5）。使用者は、この歩行ピッチ間隔で出力される音や光に合わせて歩行活動をすることで所望の脈拍数が得られる。また、表示部8に日付と時刻が表示されている際に表示切替キー2bが押されると（ステップP4で表示切替キー）、歩数の検出が開始されてからの歩数が表示部8に表示される（ステップP6）。なお、設定キー2e、アップキー2c、ダウンキー2d又は表示切替キー2bが押されるまでは、表示部8に日付と時刻が表示され続ける。

【0044】

続いて、表示部8に歩数が表示されている際にアップキー2c又はダウンキー2dが押されると（ステップP7でアップ又はダウンキー）、過去の歩数の記録が表示される（ステップP8）。より詳述すると、ダウンキー2dが一回押される毎に一日前の歩数が表示されていき、一週間まで遡った後に過去一週間の総計が表示され、ステップP6における現在（今日）の歩数の表示に戻る。一方、アップキー2cが一回押される毎については、ダウンキー2dが一回押される毎の場合と逆の表示の切替りが行われる。

【0045】

また、表示部8に歩数が表示されている際に設定キー2eが押されると（ステップP7で設定キー）、目標歩数の設定をするための表示又は設定されている目標歩数との比較をするための表示に切替わる（ステップP9）。より詳述すると、過去に一日の目標歩数が設定されていない場合には、目標歩数の設定をするための表示となる。アップキー2c又はダウンキー2dにより数値を切替えて選定し、設定キー2eにより確定するといった操作によって、一日の目標歩数が設定され、ステップP6における現在（今日）の歩数に戻る。一方、過去に一日の目標歩数が設定されている場合には、一日の目標歩数との比較をするための表示として、現在（今日）の歩数が一日の目標歩数に対してどの程度達成されているのかを示す達成率やそのグラフが表示される。設定キー2eが押されるとステップP6における現在（今日）の歩数に戻る。

【0046】

また、表示部8に歩数が表示されている際に表示切替キー2bが押されると（ステップP7で表示切替キー）、ステップP3の日付・時刻の表示に戻り、処理が繰り替えされる。なお、アップキー2c、ダウンキー2d、設定キー2e又は表示切替キー2bが押されるまでは、表示部8に歩数が表示され続ける。

【0047】

次に、図6を用いて、体力推定モード時における処理手順について詳述する。

【0048】

先に説明した歩行活動（通常）モード時のステップP3以降のいずれかのステップにおいて、モード変更キー2aが押されることによって、体力推定モードに変更される（ステップT1）。

【0049】

続いて、脈拍数が表示部8に表示される。そして、使用者が安静状態（運動負荷量が0の時を示す）にあるときに耳朶装着型のセンサ12を耳朶に装着することによって、安静時（運動負荷量が0の時）の脈拍データが脈拍検出部3で検出され、CPU9で安静時（運動負荷量が0の時）の脈拍数として演算される（ステップT2）。なお、この安静時（運動負荷量が0の時）の脈拍数は、第1レベ

ルの運動負荷量（運動負荷量＝0）に対応する歩行活動前の脈拍数に該当するものである。

【0050】

続いて、表示部8には踏み台の高さを設定するための表示がなされる。そして、アップキー2c又はダウンキー2dにより数値を切替えて選択し、設定キー2eにより確定するといった操作によって、踏み台の高さの設定がなされる（ステップT3）。

【0051】

続いて、ピッチ出力部7から踏み台昇降運動のために予め決められている一定の昇降ピッチ（例えば、100回／分）が出力される（ステップT4）。

【0052】

続いて、使用者がピッチ出力部7から出力される一定の昇降ピッチに合わせて、入力部2で設定された踏み台の高さの踏み台に昇降することで、その踏み台に昇降している時の脈拍データが脈拍検出部3で検出され、C P U 9で踏み台昇降時の脈拍数として演算される（ステップT5）。なお、この踏み台昇降時の脈拍数は、第2レベルの運動負荷量に対応する歩行活動前の脈拍数に該当するものである。

【0053】

続いて、C P U 9で演算された脈拍数が一定の範囲で安定しているかが判定される（ステップT6）。そして、脈拍数が安定していない場合（ステップT6でNO）には、ステップT5に戻り、処理が繰り返される。一方、脈拍数が安定している場合（ステップT6でYES）には、入力部2から入力された体重及び踏み台の高さと、記憶部6に記憶される一定の昇降ピッチデータとが、（1）式に代入され踏み台昇降時の運動負荷量が演算される（ステップT7）。

【0054】

続いて、ステップT2で先に演算された安静時（運動負荷量が0の時）の脈拍数と、ステップT6で安定していると判定された踏み台昇降時の脈拍数と、ステップT7で先に演算された踏み台昇降時の運動負荷量とが、次に示す（6）式に代入されP W C 75% H R m a xが演算される（ステップT8）。

【0055】

$$PWC = Ws \times (E - RHR) / HR - RHR \quad \dots \quad (6)$$

ちなみに、上記の各記号の意味するところを次に示す。

PWC : PWC 75% HRmax

Ws : 歩行活動前（踏み台昇降時）の運動負荷量

E : 75% HRmax

HR : 踏み台昇降時の脈拍数

RHR : 安静時（運動負荷量が0の時）の脈拍数

【0056】

続いて、CPU9では、記憶部6に予め記憶されている図7に例示するような年齢・性別に対する体力評価テーブルを参照し、入力部2から入力された性別及び年齢とCPU9で先に演算されたPWC 75% HRmaxとに対応する評価コメントを特定し（ステップT9）、ステップT2の安静時の脈拍数の計測に戻り、モード変更キー2aが再度押されるまで引き続き処理が繰り返される。

【0057】

上述したように、本発明の歩行ピッチ発生装置は、一つに、体重入力手段29及び高さ入力手段30から体重及び踏み台の高さを入力し、昇降ピッチ発生手段31から発生される一定の昇降ピッチに合わせて踏み台昇降するだけで、歩行活動前の運動負荷量を簡単に推定することができる。

【0058】

また一つに、異なる複数のこの歩行活動前の運動負荷量を得て、これらの運動負荷量の夫々に対応する生体データを生体データ計測手段28で計測することで、歩行活動前の生体データと運動負荷量との関係を少なくとも2点から確実に求めることができる。

【0059】

また一つに、運動強度入力手段33から運動強度を入力し、年齢入力手段34から年齢を入力し、安静時脈拍数取得手段35で安静時の脈拍数を取得し、仮定生体データ演算手段36で仮定脈拍数を演算するにあたり、運動強度を加減することによって、歩行活動時に所望する脈拍数を確実に得ることができる。

【0060】

また一つに、仮定生体データ演算手段36で演算される仮定脈拍数と、身体負荷能力取得手段21で取得される生体データと運動負荷量との関係とを基礎に、仮定運動負荷量推定手段23、歩行スピード演算手段24及び歩行ピッチ演算手段26といった演算ステップを経ることで歩行活動時に所望する脈拍数となるような歩行ピッチを得ることができる。

【0061】

なお、上述した実施の形態においては、生体データと運動負荷量との関係を取得するのに、踏み台昇降を行うようにしたが、一定の幅のステップで繰り返したり、一定の距離を走行したりすることによって行つても実施可能である。

【0062】

また、生体データとして脈拍数を例としたが、歩行活動によって変化する生体データであれば血圧等その他の生体情報でもよい。

【0063】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、仮定生体データ取得手段において歩行活動時に所望する脈拍数となるように運動強度を加減した仮定脈拍数を、身体負荷能力取得手段において歩行活動前に取得した生体データと運動負荷量との関係に対応させることによって仮定運動負荷量を推定し、これに体重や身長が考慮することによって歩行活動時に所望する脈拍数となるような歩行ピッチを得ることができるので、適正な負荷でもって歩行活動を行うことができる。

【0064】

また、歩行活動前の生体データと運動負荷量との関係を歩行活動前運動負荷量推定手段で推定される異なる複数の運動負荷量に対応する夫々の生体データを生体データ計測手段により計測するので、確実に得ることができる。

【0065】

また、歩行活動前運動負荷量推定手段では、体重入力手段及び高さ入力手段から体重及び踏み台の高さを入力し、昇降ピッチ発生手段から発生される一定の昇降ピッチに合わせて踏み台昇降するといった簡単な行為だけで、歩行活動前の運

運動負荷量を簡単に推定することができる。

【0066】

また、生体データには、運動負荷量との関係において相関が高く、運動負荷に對して顯著な変化を示す脈拍数とすることで、特に正確かつ容易な推定をすることができる。

【0067】

また、安静時脈拍数取得手段では、身体負荷能力取得手段すでに取得されている脈拍数と運動負荷量との関係から安静時の脈拍数を得ることができるので簡便な利用を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係わる歩行ピッチ発生装置の機能構成を表す機能ブロック図である。

【図2】

その構造構成を表す構造ブロック図である。

【図3】

その外観構成を表す斜視図である。

【図4】

脈拍数と運動負荷量との関係を表す図である。

【図5】

歩行活動（通常）モード時における処理手順を表すフローチャートである。

【図6】

体力推定モード時における処理手順を示すフローチャートである。

【図7】

年齢・性別に対する体力評価テーブルを示す。

【符号の説明】

- 1 電源部
- 2 入力部
- 2 a モード変更キー
- 2 b 表示切替キー

- 2 c アップキー
- 2 d ダウンキー
- 2 e 設定キー
- 3 脈拍検出部
- 4 歩数検出部
- 5 計時部
- 6 記憶部
- 7 ピッチ出力部
- 7 a LED
- 7 b ブザー
- 8 表示部
- 8 a LCD
- 9 CPU
- 10 ケース
- 11 コード
- 12 耳朵装着型のセンサ
- 21 身体負荷能力取得手段
- 22 仮定生体データ取得手段
- 23 仮定運動負荷量推定手段
- 24 歩行スピード演算手段
- 25 身長入力手段
- 26 歩行ピッチ演算手段
- 27 歩行活動前運動負荷量推定手段
- 28 脈拍計測手段（生体データ計測手段）
- 29 体重入力手段
- 30 高さ入力手段
- 31 升降ピッチ発生手段
- 32 踏み台昇降時運動負荷量演算手段
- 33 運動強度入力手段

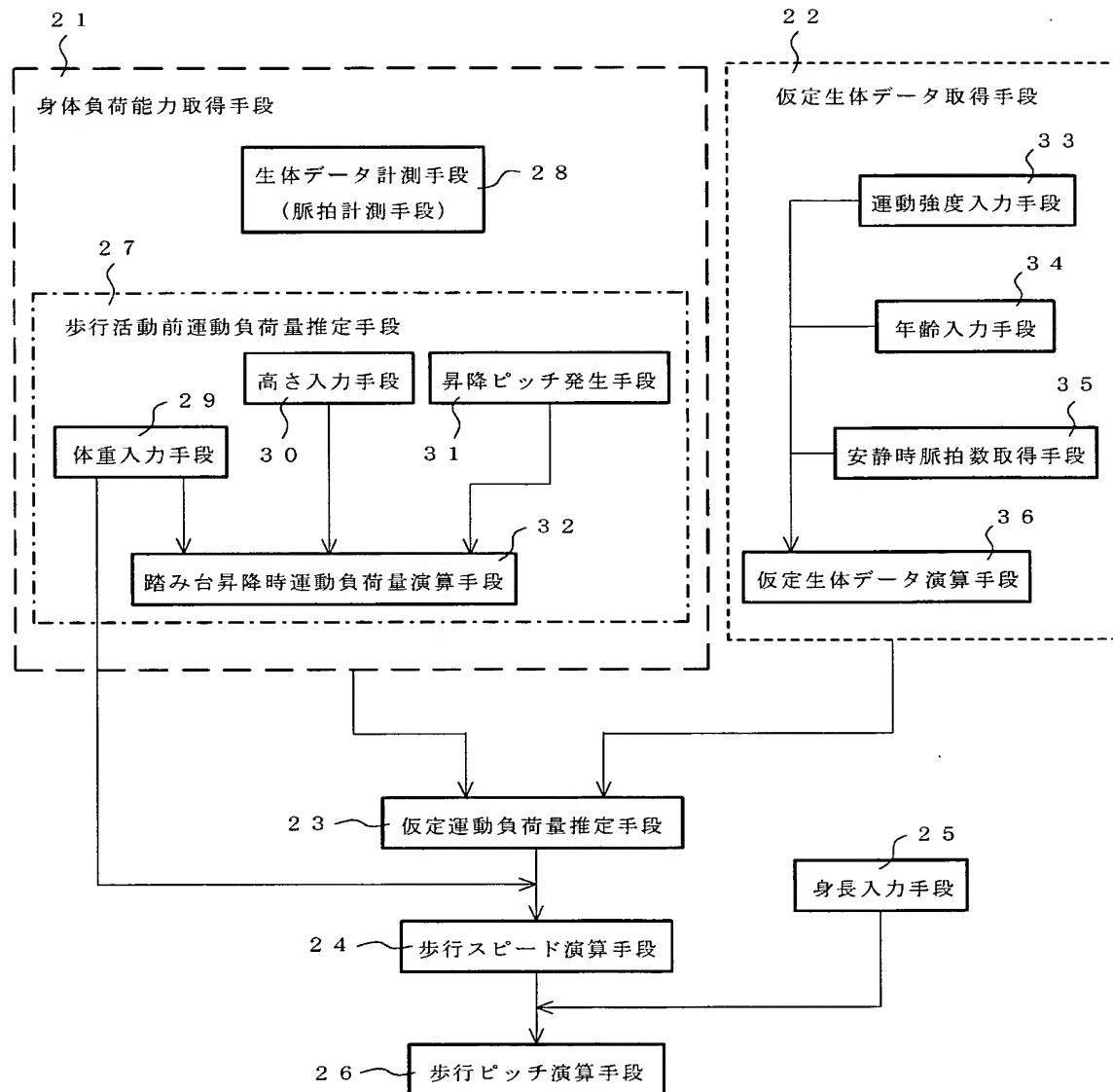
3 4 年齢入力手段

3 5 安静時脈拍数取得手段

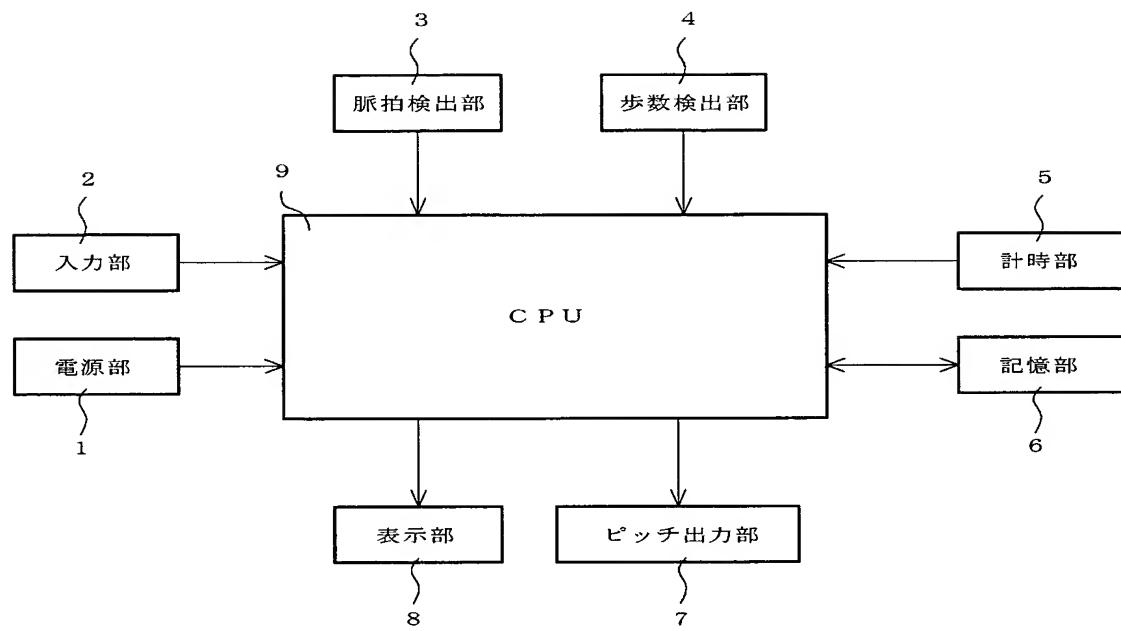
3 6 仮定生体データ演算手段

【書類名】 図面

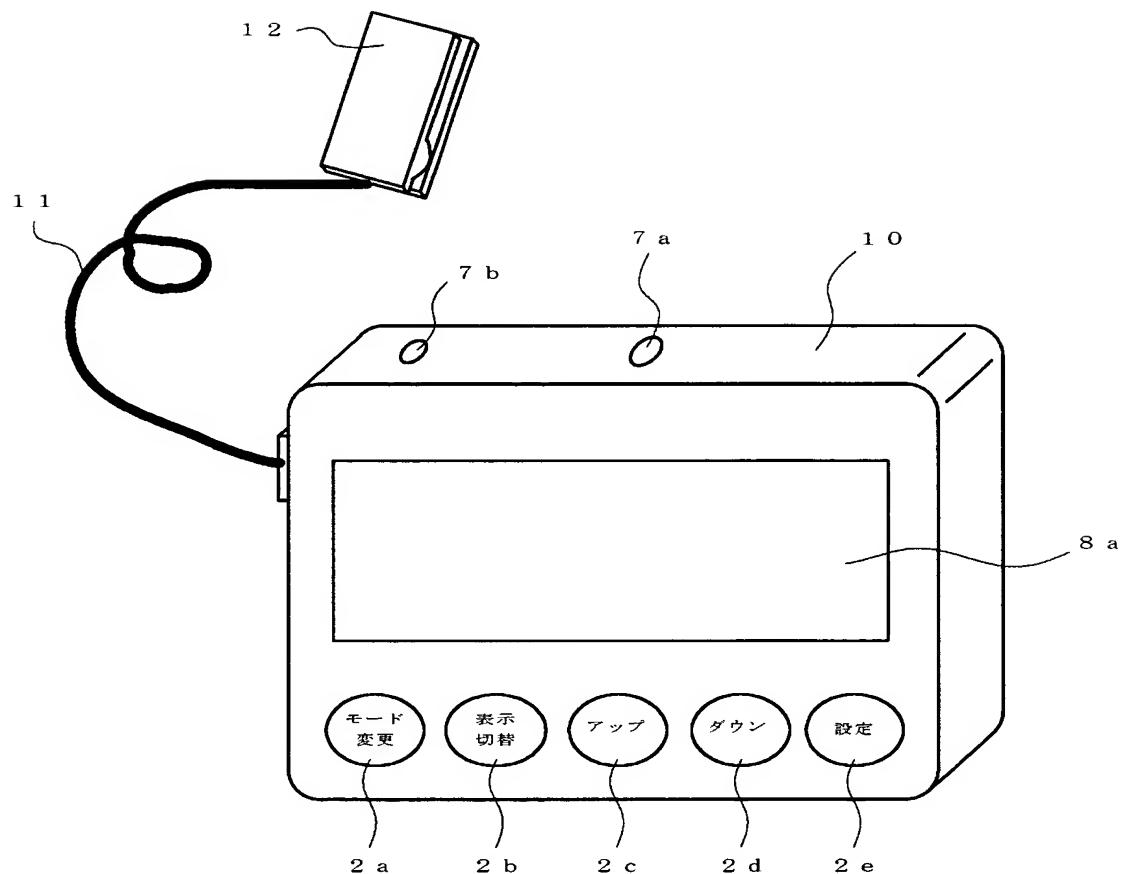
【図1】



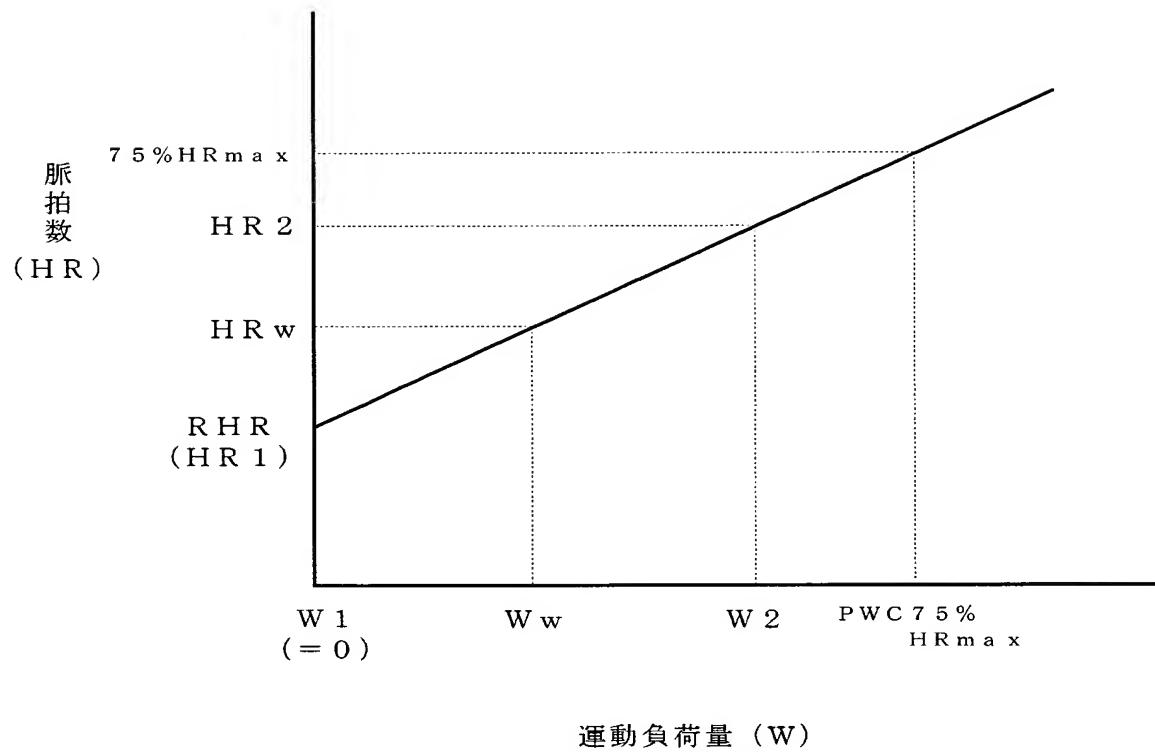
【図2】



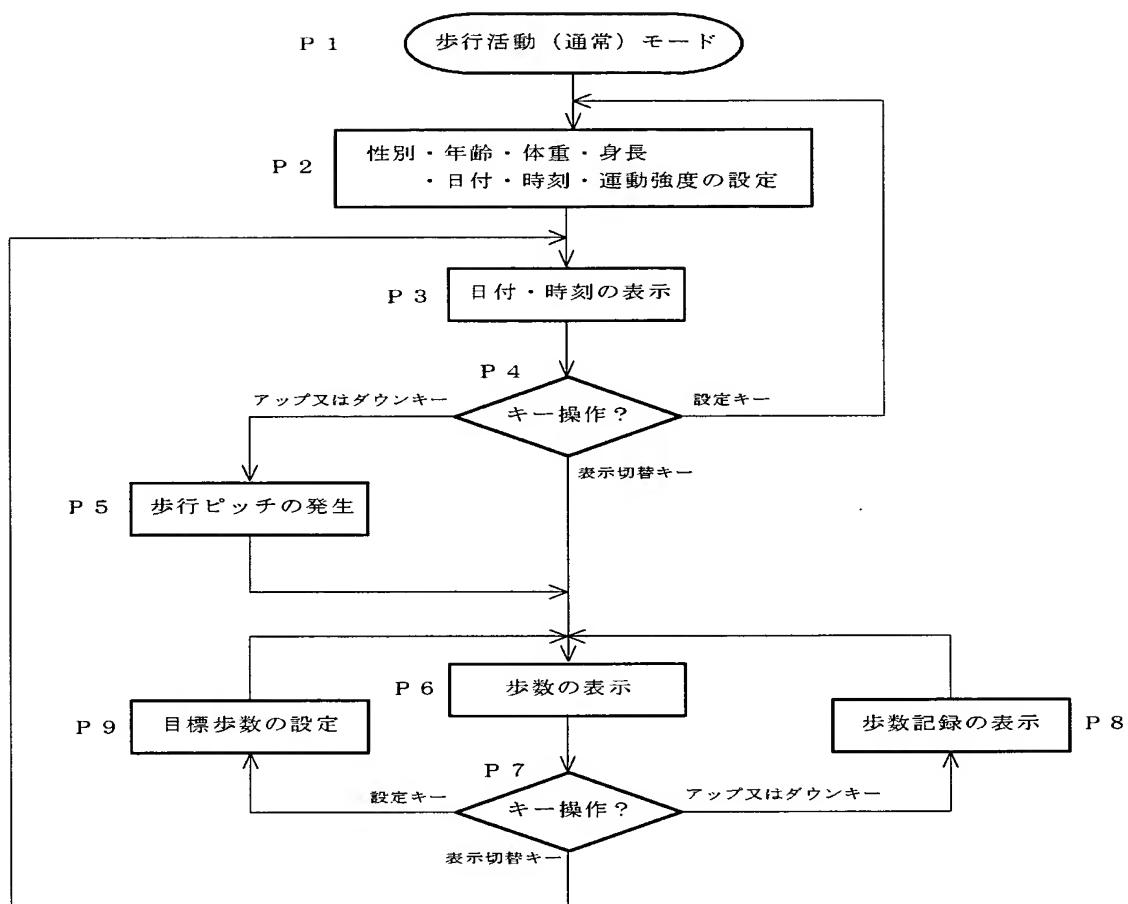
【図3】



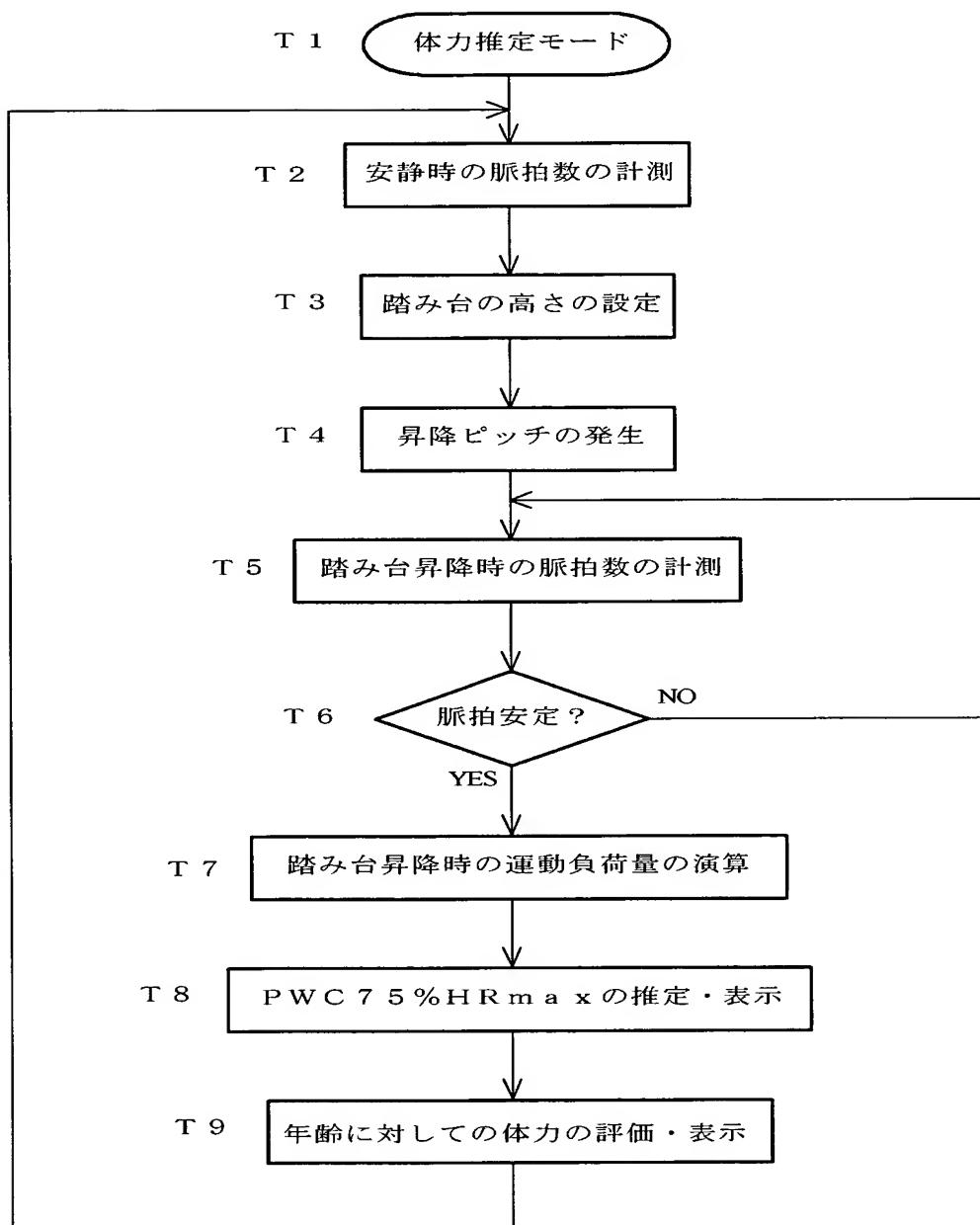
【図 4】



【図5】



【図6】



【図 7】

男性の場合

評価 年齢	かなり劣る	劣る	普通	優れている	かなり 優れている	非常に 優れている
19～24	～ 116	117～135	136～153	154～172	173～191	192～
25～29	～ 112	113～130	131～149	150～168	169～187	188～
30～34	～ 108	109～126	127～145	146～164	165～183	184～
60～64	～ 83	84～102	103～121	122～139	140～158	159～
65～69	～ 79	80～98	99～117	118～135	136～154	155～

P W C 75% H R m a x

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 歩行活動時に所望の脈拍等の生体データを得ることができる歩行ピッチを発生する歩行ピッチ発生装置を提供する。

【解決手段】 身体負荷能力取得手段21で生体データと運動負荷量との関係を歩行活動前に取得し、仮定生体データ取得手段22で歩行活動時に得たいと想定する生体データを示す仮定生体データを取得し、仮定運動負荷量推定手段23で仮定生体データを生体データと運動負荷量との関係に対応させることによって、歩行活動時に得られると想定される運動負荷量を示す仮定運動負荷量を推定し、歩行スピード演算手段24でこの仮定運動負荷量と体重入力手段29で入力される体重に基づいて歩行スピードを演算し、歩行ピッチ演算手段26でこの歩行スピードと身長入力手段25で入力される身長に基づいて歩行ピッチを演算することによって、歩行活動時に所望の脈拍等の生体データが得られる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-252527
受付番号 50201293373
書類名 特許願
担当官 第一担当上席 0090
作成日 平成14年 9月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月30日

次頁無

特願2002-252527

出願人履歴情報

識別番号 [000133179]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都板橋区前野町1丁目14番2号
氏名 株式会社タニタ